

## Pipa saringan untuk sumur air tanah





© BSN 2014

Hak cipta dilindungi undang-undang. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh isi dokumen ini dengan cara dan dalam bentuk apapun serta dilarang mendistribusikan dokumen ini baik secara elektronik maupun tercetak tanpa izin tertulis dari BSN

BSN  
Gd. Manggala Wanabakti  
Blok IV, Lt. 3,4,7,10.  
Telp. +6221-5747043  
Fax. +6221-5747045  
Email: [dokinfo@bsn.go.id](mailto:dokinfo@bsn.go.id)  
[www.bsn.go.id](http://www.bsn.go.id)

Diterbitkan di Jakarta



## Daftar isi

Daftar isi.....	i
Prakata .....	iii
1 Ruang lingkup.....	1
2 Acuan normatif.....	1
3 Istilah dan definisi .....	1
4 Klasifikasi.....	2
5 Syarat bahan baku.....	2
6 Konstruksi pipa saringan .....	7
7 Syarat mutu .....	9
8 Cara uji .....	13
9 Syarat lulus uji .....	17
10 Penandaan .....	17
Bibliografi .....	18
Tabel 1 – Komposisi kimia kawat lilit dan kawat tulangan penguat.....	2
Tabel 2 – Sifat mekanis kawat lilit dan kawat tulangan penguat .....	3
Tabel 3 – Komposisi kimia cincin penyambung.....	3
Tabel 4 – Sifat mekanis cincin penyambung .....	3
Tabel 5 – Komposisi kimia kawat lilit dan tulangan penguat .....	4
Tabel 6 – Sifat mekanis kawat tulangan penguat.....	4
Tabel 7 – Sifat mekanis kawat lilit.....	4
Tabel 8 – Berat lapis seng untuk kawat lilit dan kawat tulangan penguat .....	5
Tabel 9 – Komposisi kimia cincin penyambung.....	5
Tabel 10 – Sifat mekanis cincin penyambung .....	6
Tabel 11 – Standar umum ukuran dan sifat mekanis untuk pipa saringan baja tahan karat ..	10
Tabel 12 – Standar khusus ukuran dan sifat mekanis untuk pipa saringan baja tahan karat.	11
Tabel 13 – Standar umum ukuran dan sifat mekanis untuk pipa saringan baja karbon rendah lapis seng.....	11
Tabel 14 – Standar khusus ukuran dan sifat mekanis untuk pipa saringan baja karbon rendah lapis seng .....	12
Tabel 15 – Ukuran dan toleransi cincin penyambung.....	13
Gambar 1 – Skematis konstruksi pipa saringan untuk sumur air tanah .....	8
Gambar 2 – Skematis cara las tahanan listrik .....	8



Gambar 3 – Profil las <i>buttweld single bevel joint</i> .....	9
Gambar 4 – Penampang kawat lilit .....	9
Gambar 5 – Penampang tulangan penguat.....	10
Gambar 6 – Penampang cincin penyambung.....	12
Gambar 7 – Posisi pengukuran diameter dalam (ID) pipa saringan .....	14
Gambar 8 – Posisi pengukuran diameter luar pipa saringan.....	14
Gambar 9 – Posisi pengukuran panjang pipa saringan .....	15
Gambar 10 – Cara uji kekuatan kolaps pipa saringan .....	16
Gambar 11 – Preparasi contoh uji untuk uji beban putus pipa saringan .....	17





## Prakata

Standar Nasional Indonesia (SNI) *Pipa saringan untuk sumur air tanah* ini merupakan revisi dari SNI 05-3330-1994, *Pipa saringan sumur bor untuk air, minyak dan gas*.

SNI ini disusun berdasarkan atas pertimbangan sebagai berikut:

- Untuk terciptanya iklim usaha yang kondusif dan persaingan usaha yang sehat serta terjaminnya perlindungan produsen dalam negeri (nasional).
- Dengan semakin berkembang dan banyaknya sumur air tanah dan kebutuhan air bersih yang sehat serta tidak mencemari lingkungan sekitar.
- Penyesuaian terhadap perkembangan teknologi.
- Penyelarasan dengan standar internasional yang berlaku saat ini.

Standar ini disusun oleh Panitia Teknis 77-01, *Logam, Baja dan Produk Baja* dan telah dibahas dalam rapat teknis dan disepakati pada rapat konsensus di Jakarta pada tanggal 24 September 2013 yang dihadiri oleh wakil dari para produsen, konsumen, lembaga penelitian dan instansi terkait lainnya.





## Pipa saringan untuk sumur air tanah

### 1 Ruang lingkup

Standar ini menetapkan istilah dan definisi, klasifikasi, syarat bahan baku, konstruksi, pengelasan, syarat mutu, cara uji, syarat lulus uji, dan penandaan pipa saringan untuk sumur air tanah jenis satu saringan (*single screen*).

### 2 Acuan normatif

Dokumen acuan berikut dibutuhkan untuk aplikasi standar ini. Untuk acuan bertanggal, hanya edisi yang disebutkan yang digunakan. Untuk acuan yang tidak bertanggal, acuan yang digunakan adalah edisi yang terakhir (termasuk setiap amandemen).

SNI 0408, *Cara uji tarik logam*

ASME IX, *Welding and brazing qualification*

### 3 Istilah dan definisi

#### 3.1

##### **pipa saringan untuk sumur air tanah**

saringan yang berbentuk pipa dibuat dari lilitan kawat terbuat dari kawat baja tahan karat (*stainless steel*) atau kawat baja karbon rendah lapis seng (Bj K S) dan digunakan untuk menyaring partikel padatan yang timbul bersamaan dengan aliran air tanah untuk penggunaan sumur air tanah dengan tekanan maksimum 13,75 MPa (1994 psi) atau sesuai dengan ukuran diameter pipa yang ditetapkan

#### 3.2

##### **celah (*slot*)**

bukaan saringan yang merupakan jarak antara lilitan kawat baja yang berfungsi untuk menyaring partikel padatan pada aliran air tanah

#### 3.3

##### **kawat lilit (*wire wrapped*)**

kawat berpenampang profil segitiga sama kaki sebagai pembentuk pipa saringan yang melingkar atau melilit (*helical*) membentuk celah aliran yang dilas pada tulangan penguat (*support rib*) arah longitudinal

#### 3.4

##### **tulangan penguat (*support rib*)**

dibuat dari beberapa kawat yang diletakkan secara paralel dengan arah longitudinal yang berfungsi sebagai strukturudukan kawat lilit yang membentuk pipa saringan

#### 3.5

##### **cincin penyambung (*ring end fitting*)**

bagian dari kedua ujung pipa saringan yang terbuat dari potongan pipa baja yang dipasang pada ujung pipa saringan dengan cara dilas pada tulangan penguat dan berfungsi sebagai penyambung antar pipa saringan



**3.6****diameter pipa saringan (*screen diameter*)**ukuran diameter dalam (*inside diameter*) pipa saringan**3.7****panjang efektif saringan (*screen length*)**

ukuran panjang saringan tanpa cincin penyambung

**3.8****panjang total (*overall length*)**

total panjang efektif saringan dan panjang cincin penyambung pada kedua ujung saringan

**3.9****karat ringan**

karat yang terjadi akibat oksidasi atmosfer dan dapat dihilangkan tanpa mengurangi ketebalan logam dasarnya

**4 Klasifikasi**

Pipa saringan diklasifikasikan sebagai berikut:

**4.1 Pipa saringan baja tahan karat (*stainless steel*)**

adalah pipa saringan yang dibuat dari bahan baku baja tahan karat.

**4.2 Pipa saringan baja karbon rendah lapis seng (*Zinc-coated low-carbon steel*)**

adalah pipa saringan yang dibuat dari bahan baku baja karbon rendah lapis seng.

**5 Syarat bahan baku****5.1 Pipa saringan baja tahan karat**

**5.1.1** Bahan baku untuk kawat lilit dan tulangan penguat terbuat dari baja tahan karat Tipe 304, 304L, 316 dan 316L dengan komposisi kimia sesuai Tabel 1, dan sifat mekanis sesuai Tabel 2.

**Tabel 1 – Komposisi kimia kawat lilit dan kawat tulangan penguat**

Satuan dalam % berat

Tipe	C maks	Mn maks	P maks	S maks	Si Maks	Cr	Ni	Mo
304	0,080	2,00	0,045	0,03	1,00	18,0 – 20,0	8,0 – 10,5	-
304L	0,030	2,00	0,045	0,03	1,00	18,0 – 20,0	8,0 – 10,5	-
316	0,080	2,00	0,045	0,03	1,00	16,0 – 18,0	10,0 – 14,0	2,0 – 3,0
316L	0,030	2,00	0,045	0,03	1,00	16,0 – 18,0	10,0 – 14,0	2,0 – 3,0



Tabel 2 – Sifat mekanis kawat lilit dan kawat tulangan penguat

Tipe <sup>a)</sup>	Kuat tarik min, MPa	Kuat luluh min, MPa	Elongasi <sup>b)</sup> min, %	Reduksi penampang min, %
304 dan 316	520	210	35 <sup>c)</sup>	50 <sup>c)</sup>
304 L dan 316 L	485	170	35 <sup>c)</sup>	50 <sup>c)</sup>

**CATATAN:**  
<sup>a)</sup> Perlakuan akhir yaitu *cold finished annealed*  
<sup>b)</sup> Elongasi untuk contoh uji dengan panjang 4 x gauge diameter  
<sup>c)</sup> Untuk bahan baku dengan ukuran kurang dari 3,36 mm [5/22 inci], elongasi sebesar 25% dan reduksi penampang sebesar 40%

### 5.2.1 Cincin penyambung (*ring end fitting*)

Komposisi kimia dan sifat mekanis bahan baku untuk cincin penyambung sesuai dengan Tabel 3 dan Tabel 4.

Tabel 3 – Komposisi kimia cincin penyambung

Tipe	Satuan dalam % berat							
	C maks	Mn maks	P maks	S maks	Si maks	Cr	Ni	Mo
TP304	0,080	2,00	0,045	0,03	1,00	18,0 – 20,0	8,0 – 18,0	
TP304L	0,035	2,00	0,045	0,03	1,00	18,0 – 20,0	8,0 – 12,0	
TP316	0,080	2,00	0,045	0,03	1,00	16,0 – 18,0	11,0 – 14,0 <sup>a)</sup>	2,0 – 3,0
TP316L	0,035 <sup>b)</sup>	2,00	0,045	0,03	1,00	16,0 – 18,0	10,0 – 14,0	2,0 – 3,0

**CATATAN:**  
<sup>a)</sup> Untuk TP316 khusus dari pipa las (*welded pipe*), kandungan Nikel sebesar 10,0 – 14,0%  
<sup>b)</sup> Untuk pipa TP316L dengan diameter kecil (kurang dari 12,7 mm [0,5 inci]) atau ketebalan tipis (rata-rata kurang dari 1,20 mm [0,049 inci]) atau keduanya yang membutuhkan proses *drawing*, maka kandungan Karbon (C) maksimum 0,040%.

Tabel 4 – Sifat mekanis cincin penyambung

Tipe	Kuat tarik min, MPa	Kuat luluh min, MPa	Elongasi min, %
TP304 dan TP316	515	205	35
TP304L dan TP 316L	485	170	35

## 5.2 Pipa saringan baja karbon rendah lapis seng

**5.2.1** Bahan baku untuk kawat lilit dan tulangan penguat terbuat dari kawat baja lapis seng dengan komposisi kimia sesuai Tabel 5, sifat mekanis sesuai Tabel 6 dan Tabel 7, serta berat lapisan seng sesuai Tabel 8.



Tabel 5 – Komposisi kimia kawat lilit dan tulangan penguat

Kelas	Simbol kelas	Komposisi kimia (%)			
		C	Mn	P (maks)	S (maks)
1	Bj Bk. R 6	Maks 0,08	Maks 0,60	0,040	0,040
2	Bj Bk. R 8	Maks 0,10	Maks 0,60	0,040	0,040
3	Bj Bk. R 10	0,08 – 0,13	0,30 – 0,60	0,040	0,040
4	Bj Bk. R 12	0,10 – 0,15	0,30 – 0,60	0,040	0,040
5	Bj Bk. R 15	0,13 – 0,18	0,30 – 0,60	0,040	0,040
6	Bj Bk. R 17	0,15 – 0,20	0,30 – 0,60	0,040	0,040
7	Bj Bk. R 20	0,18 – 0,23	0,30 – 0,60	0,040	0,040
8	Bj Bk. R 22	0,20 – 0,25	0,30 – 0,60	0,040	0,040
<b>CATATAN</b> Bj Bk. R merupakan batang kawat baja karbon rendah, (angka) menunjukkan penamaan kandungan Karbon.					

Tabel 6 – Sifat mekanis kawat tulangan penguat

No	Diameter kawat mm	Kuat tarik MPa
	D	Bj KS
1	$4,00 < d \leq 4,50$	294 - 539
2	$3,50 < d \leq 4,00$	294 - 539
3	$3,20 < d \leq 3,50$	294 - 539
4	$2,90 < d \leq 3,20$	294 - 539
5	$2,60 < d \leq 2,90$	294 - 539

Tabel 7 – Sifat mekanis kawat lilit

No	Ukuran penampang mm		Kuat tarik MPa
	w	h	Bj KS
1	1,52	2,54	294 - 539
2	2,29	3,05	294 - 539
3	3,05	4,58	294 - 539



Tabel 8 – Berat lapis seng untuk kawat lilit dan kawat tulangan penguat

Diameter kawat (mm)	Kawat baja lapis seng					
	Kelas 3			Kelas 4		
	Berat lapisan seng (g/m <sup>2</sup> )	Jumlah celupan (kali)		Berat lapisan seng (g/m <sup>2</sup> )	Jumlah celupan (kali)	
		60 detik	30 detik		60 detik	30 detik
4,00 < d ≤ 4,50	Min 155	Min 3	-	Min 290	Min 4	-
3,50 < d ≤ 4,00	Min 155	Min 3	-	Min 290	Min 4	-
3,20 < d ≤ 3,50	Min 135	Min 2	Min 1	Min 270	Min 3	Min 1
2,90 < d ≤ 3,20	Min 135	Min 2	Min 1	Min 270	Min 3	Min 1
2,60 < d ≤ 2,90	Min 135	Min 2	Min 1	Min 260	Min 3	Min 1

### 5.2.2 Cincin penyambung (*ring end fitting*)

Komposisi kimia dan sifat mekanis bahan baku untuk cincin penyambung sesuai dengan Tabel 9 dan Tabel 10.

Tabel 9 – Komposisi kimia cincin penyambung

Kelas pipa		Komposisi kimia <sup>a)</sup> (% berat)						
		C Maks <sup>b)</sup>	Mn Maks <sup>b)</sup>	P Maks	S Maks	V	Nb	Ti
Pipa tanpa sambungan ( <i>seamless</i> )								
L290	X42	0,28	1,30	0,030	0,030	c)	c)	c)
L320	X46	0,28	1,40	0,030	0,030	c)	c)	c)
L360	X52	0,28	1,40	0,030	0,030	c)	c)	c)
L390	X56	0,28	1,40	0,030	0,030	c)	c)	c)
L415	X60	0,28 <sup>b)</sup>	1,40	0,030	0,030	c)	c)	c)
L450	X65	0,28 <sup>b)</sup>	1,40	0,030	0,030	c)	c)	c)
L485	X70	0,28 <sup>b)</sup>	1,40	0,030	0,030	c)	c)	c)



Tabel 9 – (lanjutan)

Kelas pipa		Komposisi kimia <sup>a)</sup> (% berat)						
		C Maks <sup>b)</sup>	Mn Maks <sup>b)</sup>	P Maks	S Maks	V	Nb	Ti
Pipa las ( <i>welded</i> )								
L290	X42	0,26	1,30	0,030	0,030	c)	c)	c)
L320	X46	0,26	1,40	0,030	0,030	c)	c)	c)
L360	X52	0,26	1,40	0,030	0,030	c)	c)	c)
L390	X56	0,26	1,40	0,030	0,030	c)	c)	c)
L415	X60	0,26	1,40	0,030	0,030	c)	c)	c)
L450	X65	0,26	1,45	0,030	0,030	c)	c)	c)
L485	X70	0,26	1,65	0,030	0,030	c)	c)	c)
<b>CATATAN:</b> <sup>a)</sup> Kandungan Tembaga (Cu) maksimum 0,50%; Nikel (Ni) maksimum 0,50%; Kromium (Cr) maksimum 0,50%; Molibdenum (Mo) maksimum 0,15%. <sup>b)</sup> Untuk setiap pengurangan 0,01% di bawah kandungan karbon maksimum, peningkatan 0,05% di atas kandungan Mn maksimum diperbolehkan: untuk kelas L290 – L320 maksimum 1,65% untuk kelas L360 – L450 maksimum 1,75% untuk kelas L485 maksimum 2,00% <sup>c)</sup> Penjumlahan kandungan Niobium, Vanadium, dan Titanium maksimum 0,15%								

Tabel 10 – Sifat mekanis cincin penyambung

Kelas pipa		Pipa tanpa sambungan ( <i>seamless</i> ) dan pipa las			Pipa EW, SAW dan COW
		Kuat luluh minimum, MPa [Psi]	Kuat tarik minimum, MPa [Psi]	Regangan minimum, %	Kuat tarik minimum, MPa [Psi]
		R <sub>t0,5</sub>	R <sub>m</sub>	A <sub>f</sub>	R <sub>m</sub>
L290	X42R X42	290 [42 100]	415 [60 200]	a)	415 [60 200]
L320	X46	320 [46 400]	435 [63 100]	a)	435 [63 100]
L360	X52	360 [52 200]	460 [66 700]	a)	460 [66 700]
L390	X56	390 [56 600]	490 [71 100]	a)	490 [71 100]



Tabel 10 - (lanjutan)

Kelas pipa		Pipa tanpa sambungan ( <i>seamless</i> ) dan pipa las			Pipa EW, SAW dan COW
		Kuat luluh minimum, MPa [Psi]	Kuat tarik minimum, MPa [Psi]	Regangan minimum, %	Kuat tarik minimum, MPa [Psi]
		$R_{t0,5}$	$R_m$	$A_f$	$R_m$
L415	X60	415 [60 200]	520 [75 400]	a)	520 [75 400]
L450	X65	450 [65 300]	535 [77 600]	a)	535 [77 600]
L485	X70	485 [70 300]	570 [82 700]	a)	570 [82 700]

**CATATAN:**

- a) Spesifikasi regangan,  $A_f$ , ditunjukkan dalam persen (%) dan dibulatkan ke persen terdekat. Regangan ditentukan dengan rumus sebagai berikut:

$$A_f = C A \frac{A_{0,2}}{U 0,9}$$

Dimana:

C adalah 1 940 jika dihitung dalam satuan SI dan 625 000 jika mempergunakan satuan USC;

$A_{xc}$  adalah luas penampang batang uji tarik yang dinyatakan dalam mm<sup>2</sup> (inci<sup>2</sup>) sebagai berikut:

- Untuk contoh uji yang diambil dari pipa berpenampang besar, luas penampang batang uji tarik sebesar 130 mm<sup>2</sup> (0,20 inci<sup>2</sup>) untuk diameter contoh uji 12,5 mm (0,500 inci) dan 8,9 mm (0,350 inci); dan luas penampang batang uji tarik sebesar 65 mm<sup>2</sup> (0,10 inci<sup>2</sup>) untuk diameter contoh uji 6,4 mm (0,250 inci);
- Untuk contoh uji dengan penampang penuh berukuran lebih kecil dari 485 mm<sup>2</sup> (0,75 inci<sup>2</sup>) dan luas penampang contoh uji, maka luas penampang batang uji tarik ditentukan dari diameter luar dan ketebalan pipa dibulatkan mendekati 10 mm<sup>2</sup> (0,01 inci<sup>2</sup>);
- Untuk contoh uji pelat tipis berukuran lebih kecil dari 485 mm<sup>2</sup> (0,75 inci<sup>2</sup>) dan luas penampang contoh uji, maka luas penampang batang uji tarik ditentukan dari lebar contoh uji dan ketebalan pipa dibulatkan mendekati 10 mm<sup>2</sup> (0,01 inci<sup>2</sup>).

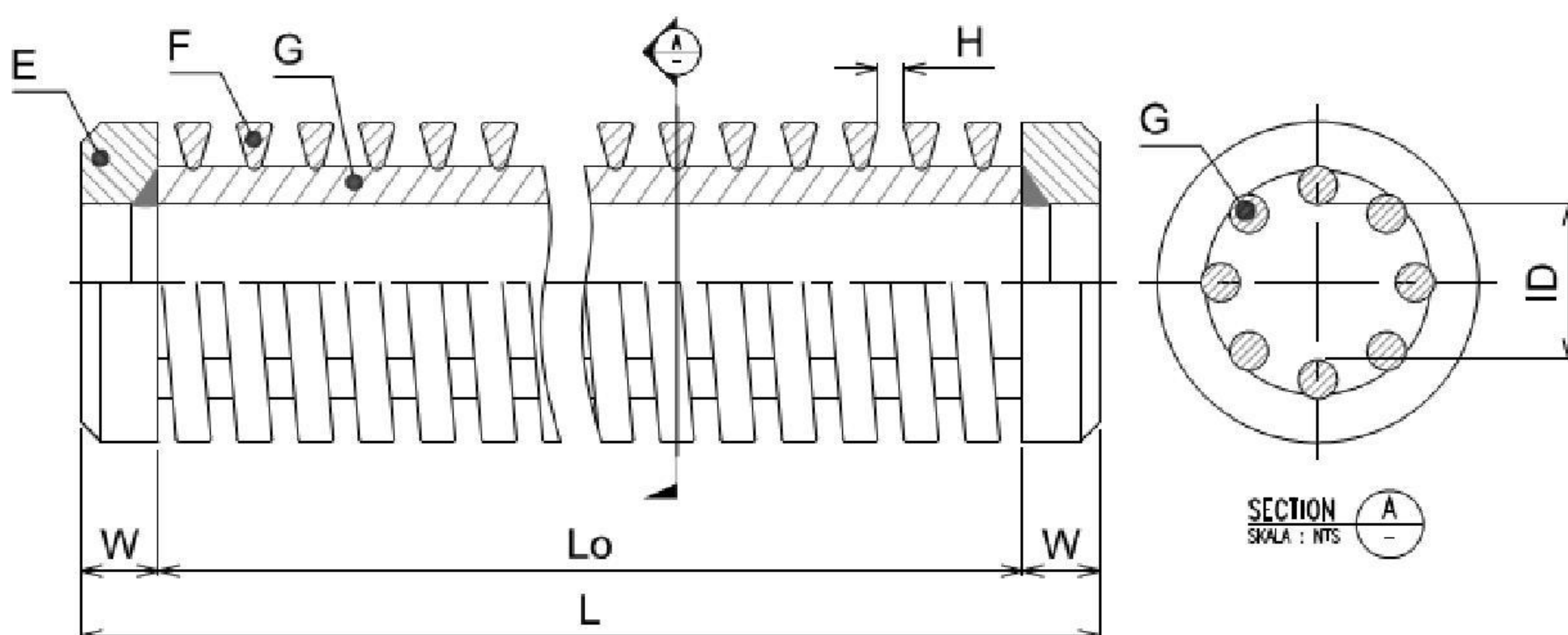
U adalah besaran kuat tarik minimum dalam MPa (lb/in<sup>2</sup>)

## 6 Konstruksi pipa saringan

### 6.1 Bentuk dan komponen pipa saringan

Konstruksi pipa saringan sesuai dengan Gambar 1.

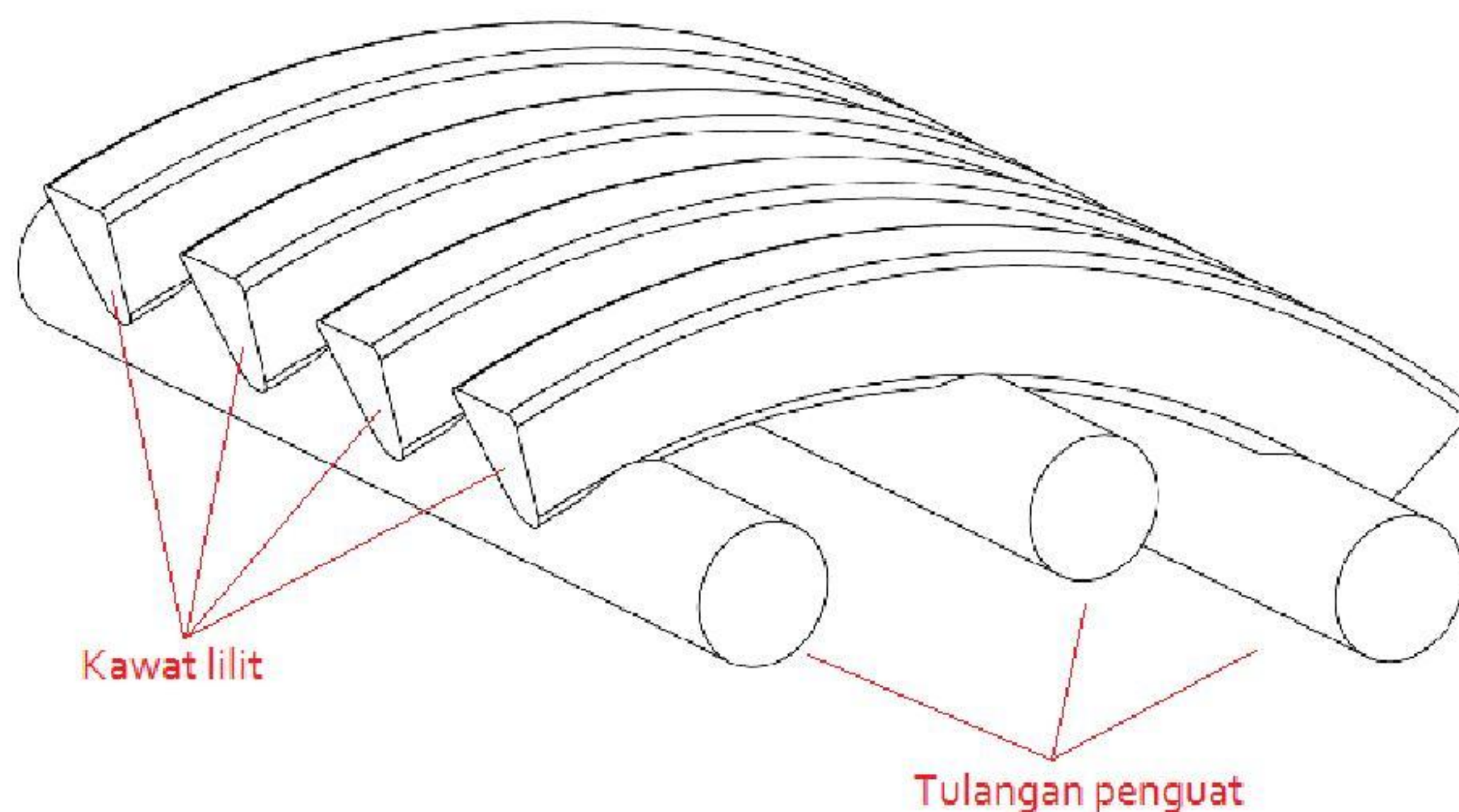


**Keterangan gambar:**

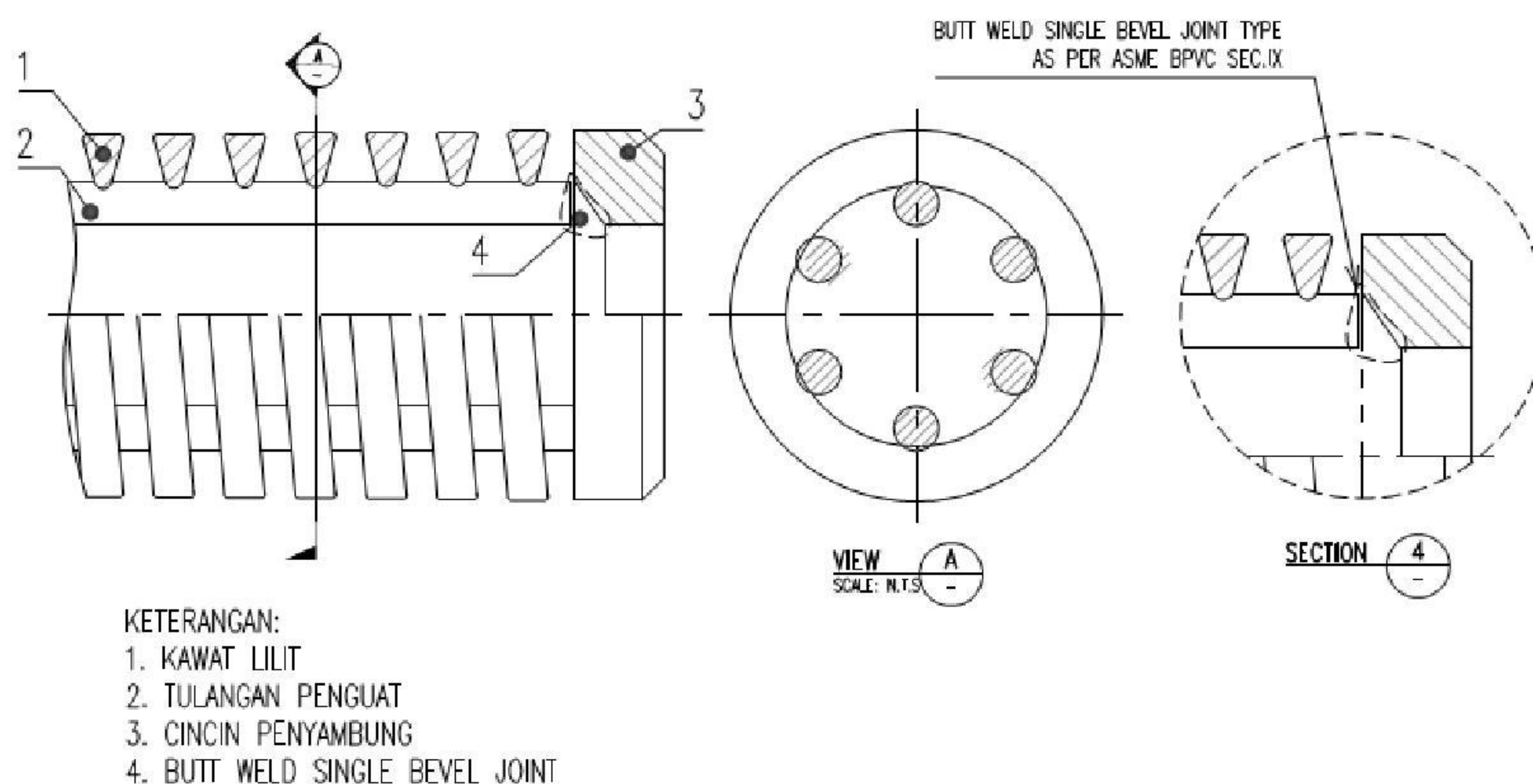
- L Panjang total (*Overall length*)
- $L_0$  Panjang saringan (*Screen length*)
- W Lebar cincin penyambung
- ID Diameter dalam pipa saringan
- E Cincin penyambung
- F Kawat lilit (*Wire wrapped*)
- G Tulangan penguat (*Support ribs*)
- H Celah bukaan (*Slot opening*)

**Gambar 1 – Skematis konstruksi pipa saringan untuk sumur air tanah****6.2 Sistem penyambungan**

Penyambungan antara kawat lilit dan tulangan penguat dilas dengan metode las tahanan listrik (*Electric Resistance Welding-ERW*) dan penyambungan antara cincin penyambung dan saringan dilas dengan metode las *Metal Inert Gas (MIG)* seperti pada Gambar 3.

**Gambar 2 – skematis cara las tahanan listrik**



Gambar 3 – Profil las *buttweld single bevel joint*

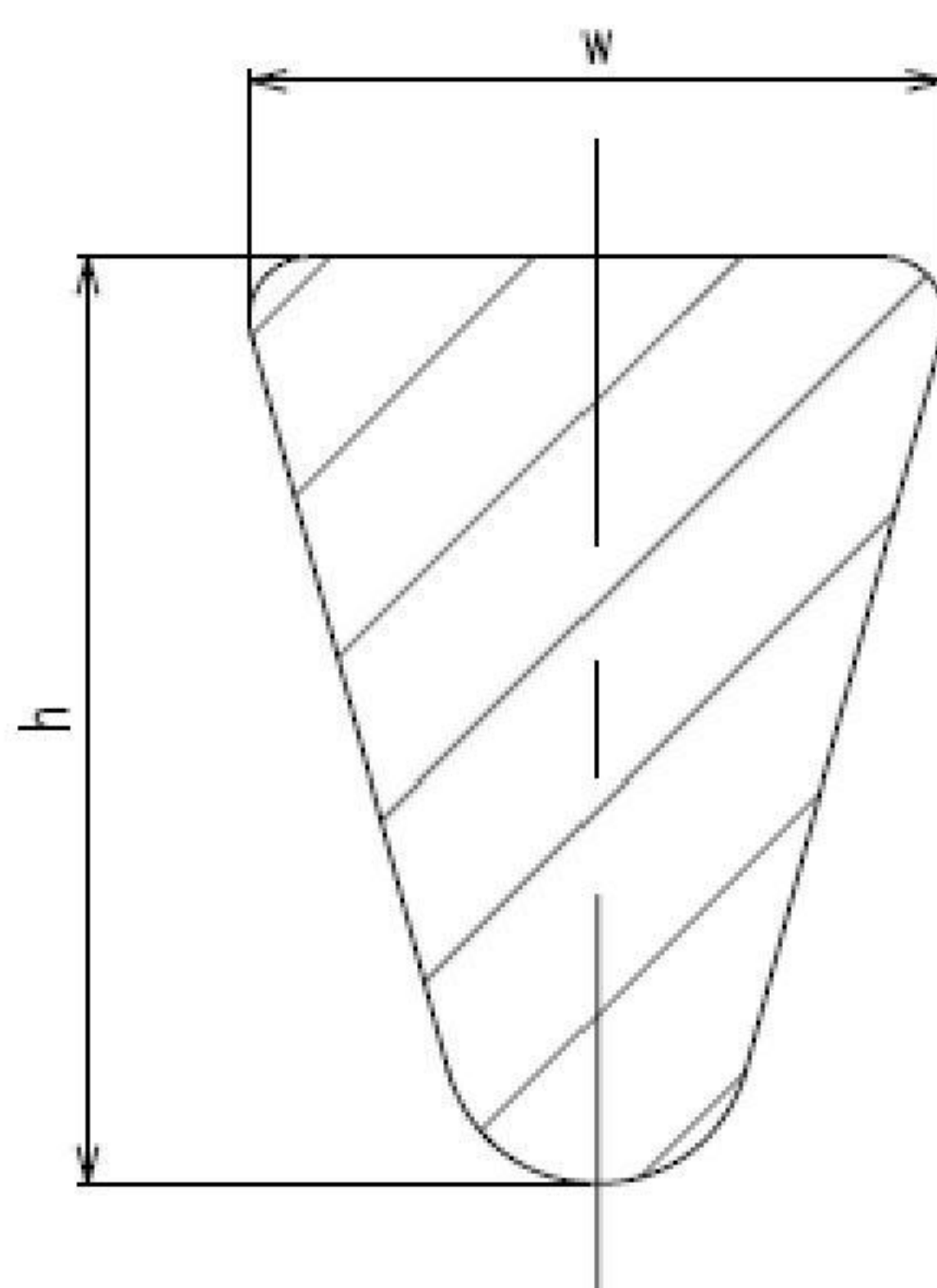
## 7 Syarat mutu

### 7.1 Sifat tampak

Permukaan pipa saringan tidak boleh ada cacat seperti penyok, berkarat (kecuali karat ringan), dan celah yang tidak seragam, lasan harus rata dan tidak tajam serta hubungan antara cincin penyambung dan pipa saringan harus dilas melingkar secara penuh.

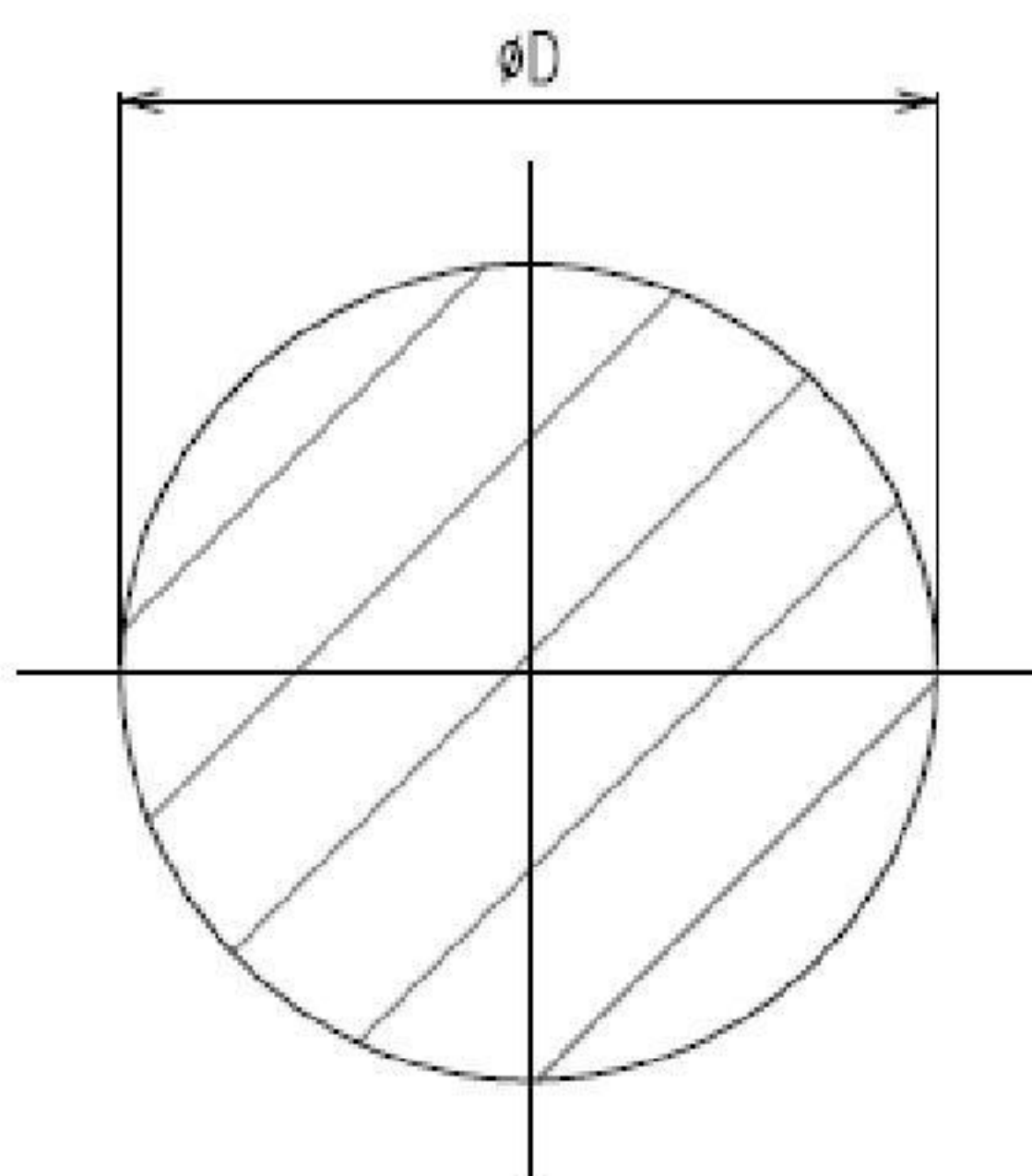
### 7.2 Dimensi dan sifat mekanis

7.2.1 Penampang kawat lilit dan tulangan penguat seperti pada Gambar 4 dan Gambar 5.



Gambar 4 – Penampang kawat lilit





Gambar 5 – Penampang tulangan penguat

**7.2.2** Ukuran dan sifat mekanis pipa saringan baja tahan karat ditunjukkan pada Tabel 11 dan Tabel 12.

**Tabel 11 – Standar umum ukuran dan sifat mekanis untuk pipa saringan baja tahan karat**

Diameter nominal pipa saringan [inci]	Pipa saringan					Diameter kawat tulangan, mm [inci]	Jumlah tulangan penguat, (buah)	Kekuatan kolaps min, MPa [psi]				Beban putus pipa saringan min, ton [lb]
	Diameter dalam, mm [inci]	Diameter luar, mm [inci]	Panjang total, m	Lebar (w), mm [inci]	Tinggi (h), mm [inci]			Celah (H), mm [inci]				
								0,25 [0,01]	0,51 [0,02]	0,76 [0,03]	1,02 [0,04]	
1,8	48,26 [1,900]	58,58 [2,306]	3,0	1,52 [0,060]	2,54 [0,100]	3,00 [0,118]	12	13,75 [1 994]	12,03 [1 745]	10,69 [1 551]	9,63 [1 396]	2,0 [4 435]
2,0	53,34 [2,100]	63,65 [2,506]	3,0	1,52 [0,060]	2,54 [0,100]	3,00 [0,118]	18	10,47 [1 519]	9,16 [1 329]	8,14 [1 181]	7,33 [1 063]	3,0 [6 640]
2,7	71,12 [2,800]	82,30 [3,240]	3,0	2,29 [0,090]	3,05 [0,120]	3,00 [0,118]	18	7,07 [1 026]	6,43 [933]	5,90 [855]	5,44 [789]	3,0 [6 640]
3,0	78,74 [3,100]	89,92 [3,540]	3,0	2,29 [0,090]	3,05 [0,120]	3,00 [0,118]	20	5,32 [772]	4,84 [702]	4,43 [643]	4,10 [594]	3,3 [7 377]
4,0	104,14 [4,100]	115,32 [4,540]	3,0	2,29 [0,090]	3,05 [0,120]	3,00 [0,118]	24	2,41 [350]	2,19 [318]	2,01 [292]	1,85 [269]	4,0 [8 853]
6,0	154,94 [6,100]	166,12 [6,540]	3,0	2,29 [0,090]	3,05 [0,120]	3,00 [0,118]	32	0,77 [112]	0,70 [101]	0,64 [93]	0,59 [86]	5,4 [11 804]
8,0	205,74 [8,100]	218,54 [8,604]	3,0	2,29 [0,090]	3,05 [0,120]	3,80 [0,150]	42	0,33 [48]	0,30 [44]	0,28 [40]	0,26 [37]	11,4 [25 036]
10,0	256,54 [10,100]	269,34 [10,604]	3,0	2,29 [0,090]	3,05 [0,120]	3,80 [0,150]	50	0,17 [25]	0,16 [23]	0,14 [21]	0,13 [19]	13,5 [29 805]
12,0	307,34 [12,100]	321,41 [12,654]	3,0	2,29 [0,090]	3,05 [0,120]	4,40 [0,175]	56	0,10 [14]	0,09 [13]	0,08 [12]	0,08 [11]	20,6 [45 436]

**CATATAN:**

1. Toleransi diameter dalam dan diameter luar pipa saringan adalah +1,00 mm; -0,25 mm
2. Toleransi celah adalah +0,08 mm; -0,01 mm
3. Toleransi panjang pipa saringan adalah +50 mm; -10 mm
4. Toleransi lebar (w) kawat lilit adalah  $\pm 0,05$  mm [ $\pm 0,002$  inci]
5. Toleransi tinggi (h) kawat lilit adalah +0,03 mm [ $+ 0,001$  inci]; -0,08 mm [-0,003 inci]
6. Toleransi diameter tulangan penguat adalah  $\pm 0,025$  mm [ $\pm 0,001$  inci]



**Tabel 12 – Standar khusus ukuran dan sifat mekanis untuk pipa saringan baja tahan karat**

Diameter nominal pipa saringan, inci	Pipa saringan					Diameter tulangan penguat, mm [inci]	Jumlah tulangan penguat, (buah)	Kekuatan kolaps min, MPa [psi]				Beban putus pipa saringan min, ton [lb]
	Diameter dalam, mm [inci]	Diameter luar, mm [inci]	Panjang total, m	Lebar (w), mm [inci]	Tinggi (h), mm [inci]			Celah (H), mm [inci]				
								0,25 [0,01]	0,51 [0,02]	0,76 [0,03]	1,02 [0,04]	
8,0	205,74 [8,100]	221,11 [8,705]	3,0	3,05 [0,120]	4,58 [0,180]	3,80 [0,150]	42	1,01 [147]	0,94 [137]	0,88 [127]	0,82 [119]	11,30 [24 905]
10,0	256,54 [10,100]	271,91 [10,705]	3,0	3,05 [0,120]	4,58 [0,180]	3,80 [0,150]	50	0,53 [77]	0,50 [72]	0,46 [67]	0,43 [63]	13,45 [29 649]
12,0	307,34 [12,100]	324,00 [12,756]	3,0	3,05 [0,120]	4,58 [0,180]	4,40 [0,175]	56	0,31 [45]	0,29 [42]	0,27 [39]	0,26 [37]	20,61 [45 436]

**CATATAN:**

1. Toleransi diameter dalam dan diameter luar adalah +1,00 mm; -0,25 mm
2. Toleransi celah adalah +0,08 mm; -0,01 mm
3. Toleransi panjang pipa saringan adalah +50 mm; -10 mm
4. Toleransi lebar (w) kawat lilit adalah  $\pm 1,90$  mm [ $\pm 0,075$  inci]
5. Toleransi tinggi (h) kawat lilit adalah  $\pm 0,03$  mm [ $\pm 0,001$  inci]
6. Toleransi diameter tulangan penguat adalah  $\pm 0,03$  mm [ $\pm 0,001$  inci]

**7.2.3** Ukuran dan sifat mekanis pipa saringan baja karbon rendah lapis seng ditunjukkan pada Tabel 13 dan Tabel 14.

**Tabel 13 – Standar umum ukuran dan sifat mekanis untuk pipa saringan baja karbon rendah lapis seng**

Diameter nominal pipa saringan, inci	Pipa saringan					Diameter tulangan penguat, mm [inci]	Jumlah tulangan penguat, (buah)	Kekuatan kolaps min, MPa [psi]				Beban putus pipa saringan min, ton [lb]
	Diameter dalam, mm [inci]	Diameter luar, mm [inci]	Panjang total, m	Lebar (w), mm [inci]	Tinggi (h), mm [inci]			Celah (H), mm [inci]				
								0,25 [0,01]	0,51 [0,02]	0,76 [0,03]	1,02 [0,04]	
1,8	48,26 [1,900]	58,58 [2,306]	3,0	1,52 [0,060]	2,54 [0,100]	3,00 [0,118]	14	13,75 [1 994]	12,03 [1 745]	10,69 [1 551]	9,63 [1 396]	1,30 [2 874]
2,0	53,34 [2,100]	63,65 [2,506]	3,0	1,52 [0,060]	2,54 [0,100]	3,00 [0,118]	18	10,47 [1 519]	9,16 [1 329]	8,14 [1 181]	7,33 [1 063]	1,67 [3 688]
2,7	71,12 [2,800]	82,30 [3,240]	3,0	2,29 [0,090]	3,05 [0,120]	3,00 [0,118]	20	7,07 [1 026]	6,43 [933]	5,90 [855]	5,44 [789]	1,86 [4 098]
3,0	78,74 [3,100]	89,92 [3,540]	3,0	2,29 [0,090]	3,05 [0,120]	3,00 [0,118]	22	5,32 [772]	4,84 [702]	4,43 [643]	4,10 [594]	2,04 [4 508]
4,0	104,14 [4,100]	115,32 [4,540]	3,0	2,29 [0,090]	3,05 [0,120]	3,00 [0,118]	26	2,41 [350]	2,19 [318]	2,01 [292]	1,85 [269]	2,42 [5 328]
6,0	154,94 [6,100]	166,12 [6,540]	3,0	2,29 [0,090]	3,05 [0,120]	3,00 [0,118]	34	0,77 [112]	0,70 [101]	0,64 [93]	0,59 [86]	3,16 [6 968]
8,0	205,74 [8,100]	218,54 [8,604]	3,0	2,29 [0,090]	3,05 [0,120]	3,80 [0,150]	46	0,33 [48]	0,30 [44]	0,28 [40]	0,26 [37]	6,91 [15 233]
10,0	256,54 [10,100]	269,34 [10,604]	3,0	2,29 [0,090]	3,05 [0,120]	3,80 [0,150]	50	0,17 [25]	0,16 [23]	0,14 [21]	0,13 [19]	7,51 [16 558]
12,0	307,340 [12,100]	321,412 [12,654]	3,0	2,29 [0,090]	3,05 [0,120]	4,4 [0,175]	56	0,10 [14]	0,09 [13]	0,08 [12]	0,08 [11]	11,45 [25 242]

**CATATAN:**

1. Toleransi diameter dalam dan diameter luar adalah +1,00 mm, -0,25 mm
2. Toleransi celah adalah +0,08 mm, -0,01 mm
3. Toleransi panjang pipa saringan adalah +50 mm, -10 mm
4. Toleransi lebar (w) kawat lilit adalah  $\pm 0,05$  mm [ $\pm 0,002$  inci]
5. Toleransi tinggi (h) kawat lilit adalah +0,03 mm [+0,001 inci], -0,08 mm [-0,003 inci]
6. Toleransi diameter tulangan penguat adalah  $\pm 0,025$  mm [ $\pm 0,001$  inci]



**Tabel 14 – Standar khusus ukuran dan sifat mekanis untuk pipa saringan baja karbon rendah lapis seng**

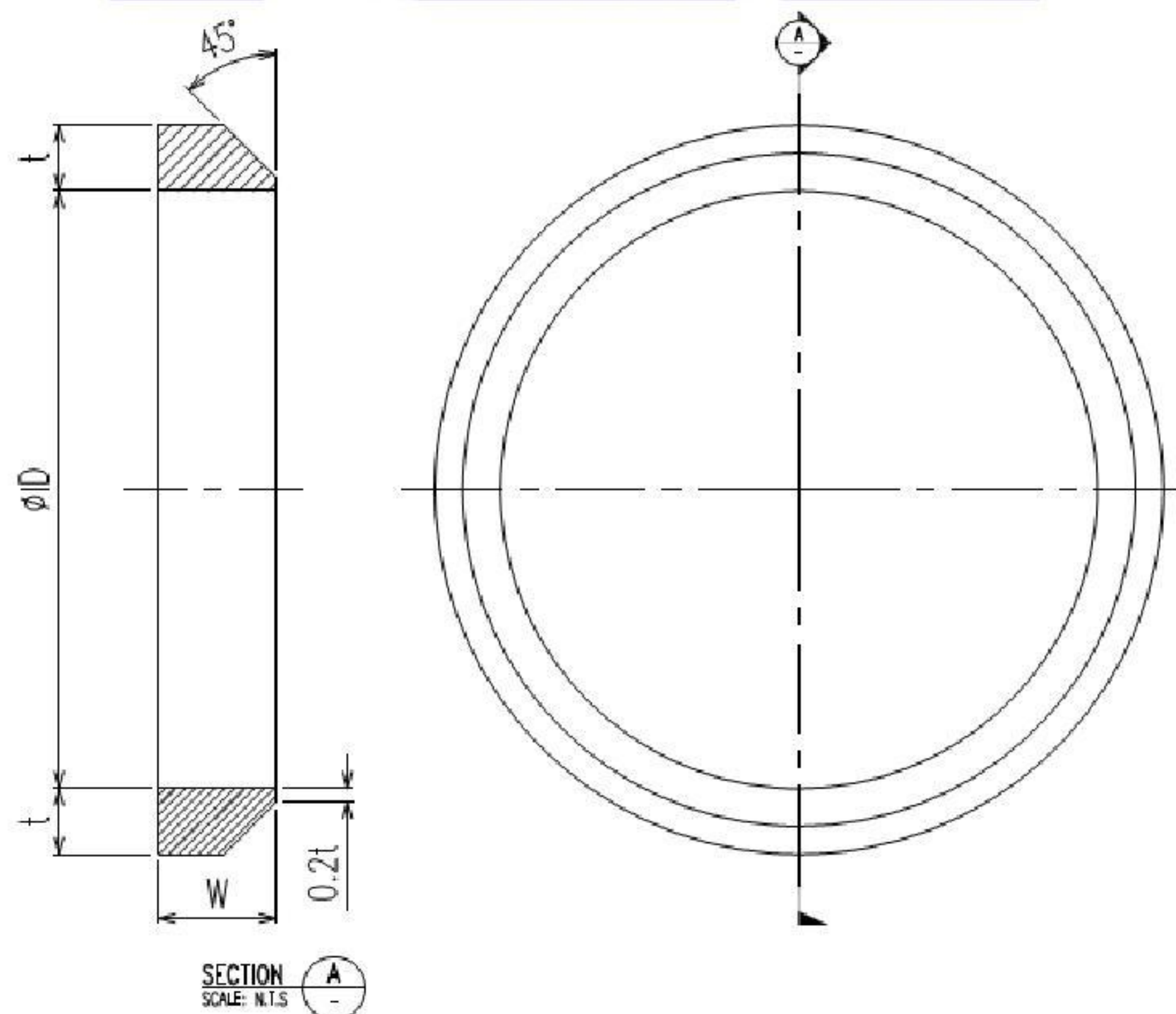
Diameter nominal pipa saringan, inci	Pipa saringan					Diameter tulangan penguat, mm [inci]	Jumlah tulangan penguat, (buah)	Kekuatan kolaps min, MPa [psi]				Beban putus pipa saringan min, ton [lb]
	Diameter dalam, mm [inci]	Diameter luar, mm [inci]	Panjang total, m	Lebar (w), mm [inci]	Tinggi (h), mm [inci]			Celah (H), mm [inci]				
								0,25 [0,01]	0,51 [0,02]	0,76 [0,03]	1,02 [0,04]	
8,0	205,74 [8,100]	221,11 [8,705]	3,0	3,05 [0,120]	4,58 [0,180]	3,80 [0,150]	42	1,01 [147]	0,94 [137]	0,88 [127]	0,82 [119]	6,31 [13 909]
10,0	256,54 [10,100]	271,91 [10,705]	3,0	3,05 [0,120]	4,58 [0,180]	3,80 [0,150]	50	0,53 [77]	0,50 [72]	0,46 [67]	0,43 [63]	7,51 [16 558]
12,0	307,34 [12,100]	324,00 [12,756]	3,0	3,05 [0,120]	4,58 [0,180]	4,40 [0,175]	56	0,31 [45]	0,29 [42]	0,27 [39]	0,26 [37]	11,45 [25 242]

**CATATAN:**

1. Toleransi diameter dalam dan diameter luar adalah +1,00 mm, -0,25 mm
2. Toleransi celah adalah +0,08 mm, -0,01 mm
3. Toleransi panjang pipa saringan adalah +50 mm, -10 mm
4. Toleransi lebar (w) kawat lilit adalah  $\pm 1,90$  mm [ $\pm 0,075$  inci]
5. Toleransi tinggi (h) kawat lilit adalah  $\pm 0,03$  mm [ $\pm 0,001$  inci]
6. Toleransi diameter tulangan penguat adalah  $\pm 0,03$  mm [ $\pm 0,001$  inci]

#### 7.2.4 Ukuran cincin penyambung dan toleransi

Ukuran cincin penyambung dan toleransi seperti ditunjukkan pada Tabel 15. Ujung cincin penyambung berbentuk bevel luar dengan sudut  $45^\circ$ .



**Gambar 6 – Penampang cincin penyambung**



Tabel 15 – Ukuran dan toleransi cincin penyambung

Diameter nominal pipa saringan [inci]	Diameter dalam (ID) mm [inci]	Toleransi mm [inci]	Lebar (W) mm [inci]	Toleransi mm [inci]	Tebal (t) mm [inci]	Toleransi mm [inci]
1,8	48,26 [1,900]	$\pm 1,27$ $\pm [0,050]$	31,75 [1,25]	$\pm 0,25$ $\pm [0,100]$	5,16 [0,203]	-0,64 [-0,025]
2,0	53,34 [2,100]	$\pm 1,27$ $\pm [0,050]$	31,75 [1,25]	$\pm 0,25$ $\pm [0,100]$	5,16 [0,203]	-0,64 [-0,025]
2,7	71,12 [2,800]	$\pm 1,27$ $\pm [0,050]$	31,75 [1,25]	$\pm 0,25$ $\pm [0,100]$	5,59 [0,220]	-0,70 [-0,028]
3,0	78,74 [3,100]	$\pm 1,27$ $\pm [0,050]$	31,75 [1,25]	$\pm 0,25$ $\pm [0,100]$	5,59 [0,220]	-0,70 [-0,028]
4,0	104,14 [4,100]	$\pm 1,27$ $\pm [0,050]$	31,75 [1,25]	$\pm 0,25$ $\pm [0,100]$	5,59 [0,220]	-0,70 [-0,028]
6,0	154,94 [6,100]	$\pm 1,27$ $\pm [0,050]$	31,75 [1,25]	$\pm 0,25$ $\pm [0,100]$	5,59 [0,220]	-0,70 [-0,028]
8,0	205,74 [8,100]	$\pm 1,27$ $\pm [0,050]$	31,75 [1,25]	$\pm 0,25$ $\pm [0,100]$	6,40 [0,252]	-0,80 [-0,032]
10,0	256,54 [10,100]	$\pm 1,27$ $\pm [0,050]$	31,75 [1,25]	$\pm 0,25$ $\pm [0,100]$	6,40 [0,252]	-0,80 [-0,032]
12,0	307,34 [12,100]	$\pm 1,27$ $\pm [0,050]$	31,75 [1,25]	$\pm 0,25$ $\pm [0,100]$	6,40 [0,252]	-0,80 [-0,032]

### 7.3 Sambungan las

Pengelasan cincin penyambung ke pipa saringan tidak boleh terputus (*full welded*) dan pengelasan antara kawat lilit dengan tulangan penguat tidak boleh ada titik las yang terlewati.

Persyaratan pengelasan mengikuti ASME IX “*Standard for welding and brazing procedures, welders, brazers, and welding and brazing operators*”.

## 8 Pengambilan contoh

**8.1** Pipa saringan yang akan diuji harus dikelompokkan sedemikian rupa sehingga mudah diidentifikasi. Setiap kelompok harus terdiri dari jenis, spesifikasi, kelas, dan ukuran yang sama.

**8.2** Pengambilan contoh dilakukan oleh petugas yang berwenang.

**8.3** Cara pengambilan contoh dilakukan secara acak. Setiap kelompok dengan jumlah sampai dengan 1 000 pipa saringan diambil 1 (satu) contoh uji dan selebihnya setiap kelipatannya ditambah 1 (satu) contoh uji.

## 9 Cara uji

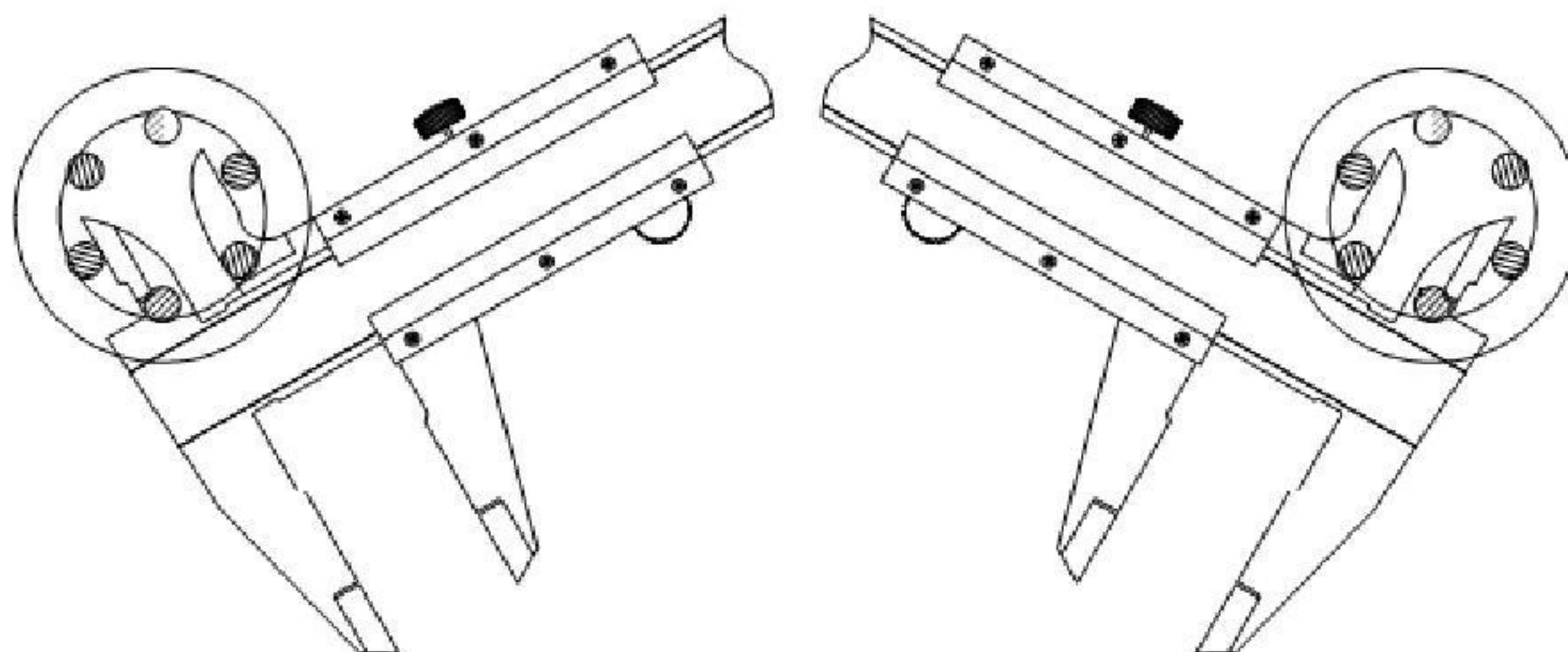
### 9.1 Pengukuran dimensi

#### 9.1.1 Diameter dalam (ID) pipa saringan

Diameter dalam (ID) pipa saringan diukur dengan menggunakan jangka sorong seperti yang ditunjukkan pada Gambar 7.



Pengukuran dilakukan pada ujung pipa minimum di 2 (dua) titik dengan posisi yang berbeda. Hasil pengukuran diperoleh dari rata-rata nilai pengukuran dan harus sesuai dengan spesifikasi dan toleransi seperti yang ditunjukkan pada Tabel 11, 12, 13, dan 14.

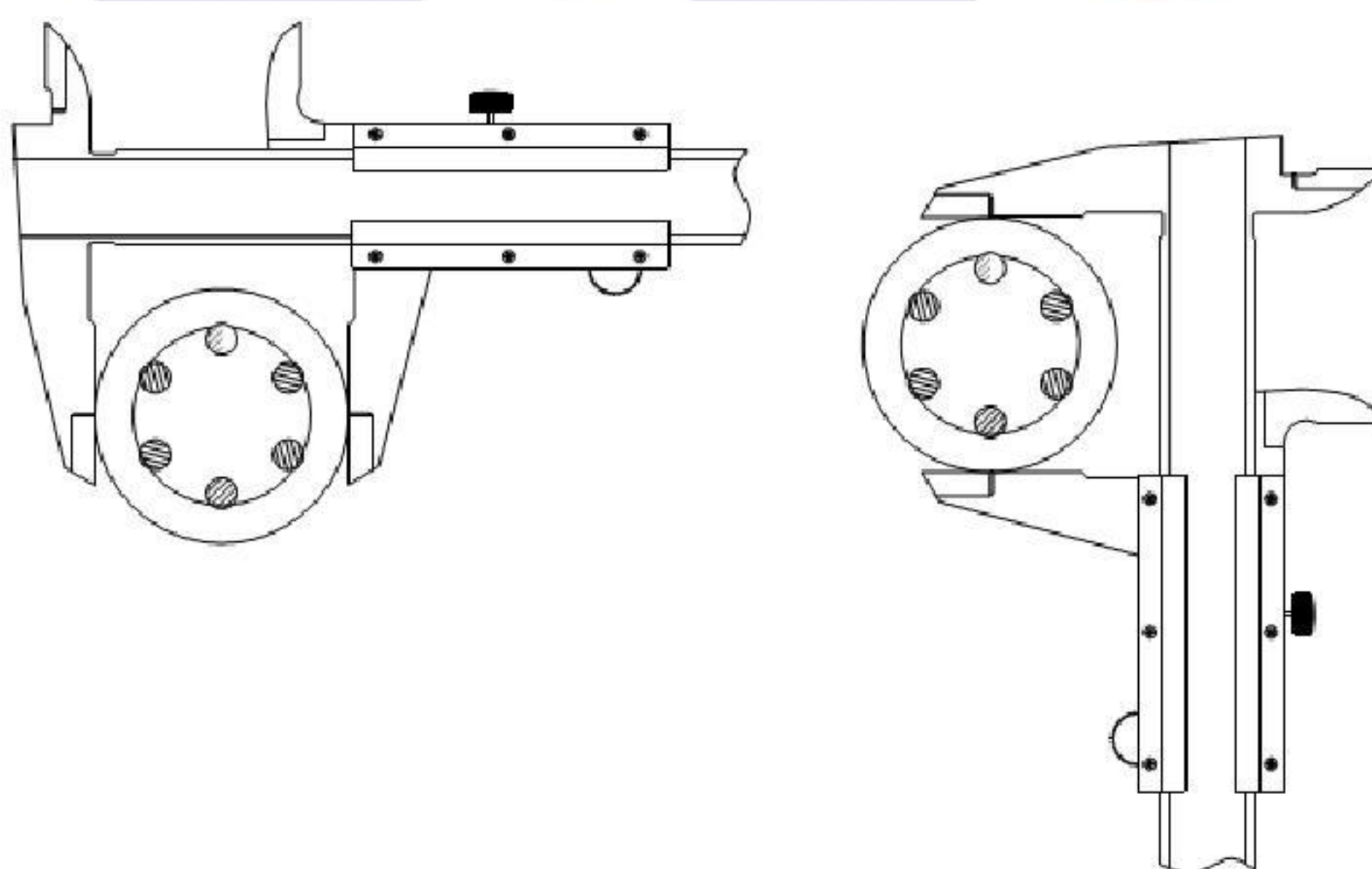


**Gambar 7 – Posisi pengukuran diameter dalam (ID) pipa saringan**

#### 9.1.2 Diameter luar pipa saringan

Diameter luar pipa saringan diukur dengan menggunakan jangka sorong seperti yang ditunjukkan pada Gambar 8.

Pengukuran dilakukan pada ujung pipa minimum di 2 (dua) titik dengan posisi yang berbeda. Hasil pengukuran diperoleh dari rata-rata nilai pengukuran dan harus sesuai dengan spesifikasi dan toleransi seperti yang ditunjukkan pada Tabel 11, 12, 13, dan 14.



**Gambar 8 – Posisi pengukuran diameter luar pipa saringan**

#### 9.1.3 Ukuran kawat lilit

Pengukuran penampang kawat lilit dilakukan pada posisi yang bebas dari sambungan las seperti yang ditunjukkan pada Gambar 4. Pengukuran dilakukan pada kawat lilit yang sudah dilepas dari konstruksi pipa saringan dengan menggunakan mikrometer atau alat ukur lain. Hasil pengukuran harus sesuai dengan spesifikasi dan toleransi seperti yang ditunjukkan pada Tabel 11, 12, 13, dan 14.

#### 9.1.4 Diameter tulangan penguat

Pengukuran diameter tulangan penguat dilakukan pada posisi yang bebas dari sambungan las seperti yang ditunjukkan pada Gambar 5. Pengukuran dilakukan pada tulangan penguat yang sudah dilepas dari konstruksi pipa saringan dengan menggunakan mikrometer atau alat ukur lain. Hasil pengukuran harus sesuai dengan spesifikasi dan toleransi seperti yang ditunjukkan pada Tabel 11, 12, 13, dan 14.



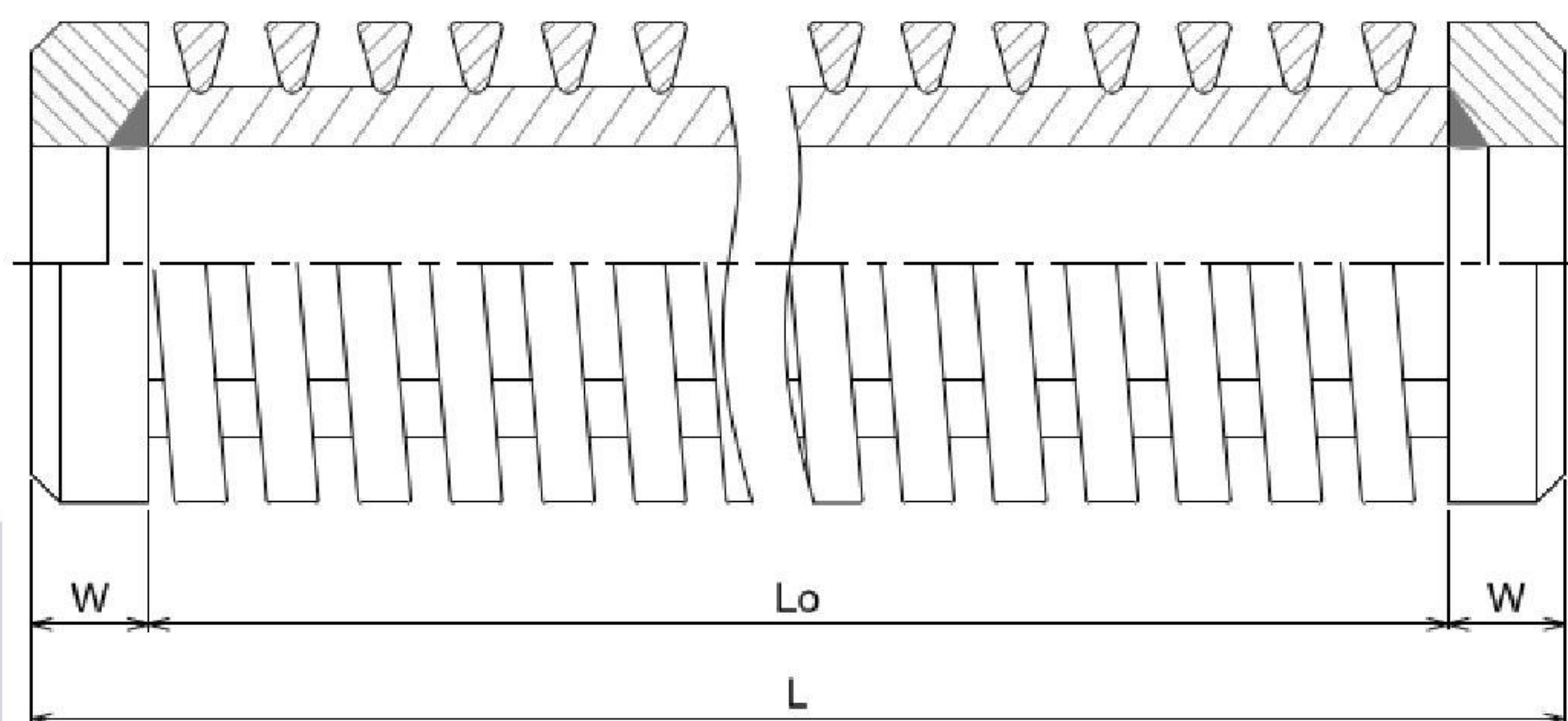
### 9.1.5 Ukuran cincin penyambung

Pengukuran diameter dalam, tebal, dan lebar cincin penyambung dilakukan dengan menggunakan jangka sorong dan/atau mikrometer pada posisi pengukuran seperti yang ditunjukkan pada Gambar 6. Hasil pengukuran harus sesuai dengan spesifikasi dan toleransi seperti yang ditunjukkan pada Tabel 15.

Pengukuran diameter dalam dilakukan pada ujung cincin penyambung minimum di 2 (dua) titik dengan posisi yang berbeda. Hasil pengukuran diperoleh dari rata-rata nilai pengukuran.

### 9.1.6 Panjang pipa

Pengukuran panjang pipa saringan dilakukan dengan menggunakan meteran baja dengan skala terkecil dalam milimeter.



**Keterangan gambar:**

W Lebar cincin

$L_o$  Panjang saringan

L Panjang pipa saringan

**Gambar 9 – Posisi pengukuran panjang pipa saringan**

## 9.2 Pengukuran celah

Pengukuran celah menggunakan alat ukur celah (*filler gauge*) dengan ketelitian 0,01 mm atau menggunakan alat ukur lainnya yang sesuai.

Pengukuran dilakukan pada 3 (tiga) posisi, yaitu pada bagian tengah dan kedua ujung saringan. Jumlah celah yang diukur minimal 10 celah pada setiap posisi pengukuran. Hasil pengukuran minimal 70 % pada setiap posisi harus memenuhi spesifikasi celah seperti yang ditunjukkan pada Tabel 11, 12, 13, dan 14.

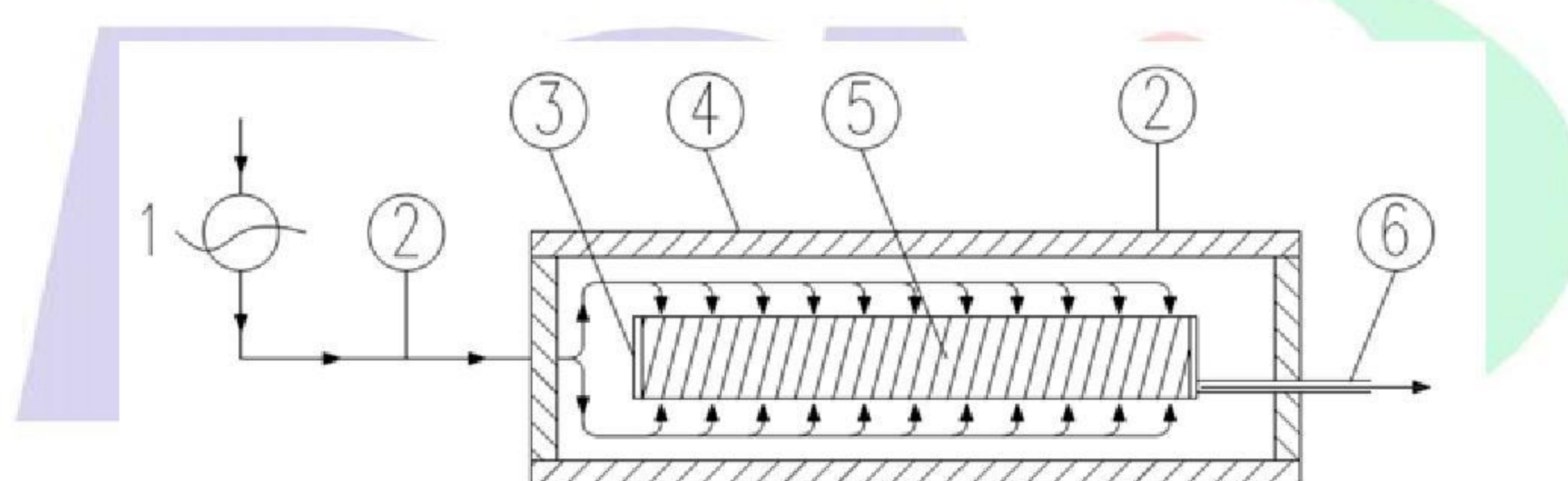
## 9.3 Uji kekuatan kolaps (*collapse strength*)

Pengujiian kekuatan kolaps dilakukan dengan menggunakan alat uji kolaps (*collapse tester*), dengan prosedur sebagai berikut:

- Siapkan pipa saringan yang akan diuji, periksa spesifikasi sesuai pada Tabel 11, 12, 13, dan 14.
- Cincin penyambung harus dilas pada kedua ujung pipa saringan.
- Tutup kedua ujung cincin penyambung menggunakan flensa dengan cara dilas dan pastikan tidak terjadi kebocoran.
- Pasang *nipple* pada salah satu flensa penutup yang akan berfungsi sebagai keluaran (*outlet*) air dari pipa saringan yang akan diuji.



- e. Sepanjang pipa saringan (termasuk penyumbat-flensa) dibungkus melingkar atau melilit dengan *plastic film* sebanyak 3 lapis secara merata dan ketat.
- f. Setelah dibungkus dengan *plastic film*, pipa saringan kemudian dilapis kembali dengan menggunakan *Heavy duty duct tape* sebanyak tiga lapis secara merata dan ketat serta dipastikan tidak ada kebocoran.
- g. Kemudian contoh uji dimasukkan ke dalam tabung uji (*collapse tester*).
- h. Pasang selang ke *nipple* saluran air keluar.
- i. Periksa fungsi semua instrumen pada tabung uji (*collapse tester*) dan dipastikan berfungsi secara baik.
- j. Isi ruang tabung uji dengan air hingga penuh dan dipastikan tidak ada lagi udara yang terperangkap dalam tabung uji.
- k. Untuk memulai pengujian, hidupkan pompa hidrostatik secara perlahan-lahan dengan kecepatan diatur antara 1 sampai 2 injeksi per detik. Tekanan udara per injeksi maksimum 3 bar. Rekam tekanan menggunakan perekam grafik dengan selang waktu 1 menit.
- l. Matikan pompa hidrostatik segera setelah tekanan kolaps minimum tercapai (sesuai desain), dan ditahan selama minimum 5 menit.
- m. Pompa diaktifkan kembali dan hasil pengujian akhir ditunjukkan dengan penurunan tekanan tiba-tiba (pipa saringan telah kolaps), kekuatan kolaps ditampilkan pada perekam grafik.



**Keterangan gambar:**

- |   |   |
|---|---|
| 1 Pompa                                       | 4 Tabung uji ( <i>collapse tester</i> ) |
| 2 Alat ukur tekanan ( <i>pressure gauge</i> ) | 5 Contoh uji (pipa saringan)            |
| 3 Flensa                                      | 6 Saluran keluar ( <i>outlet</i> )      |

**Gambar 10 – Cara uji kekuatan kolaps pipa saringan**

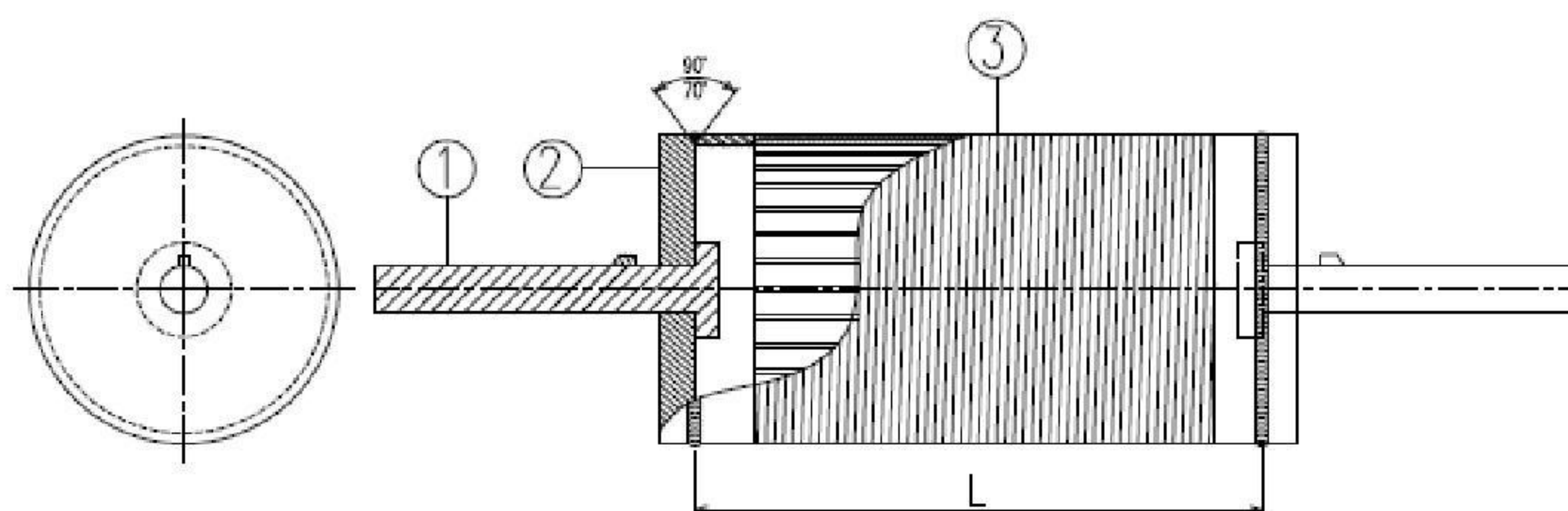
#### 9.4 Uji beban putus (*breaking load*)

Sebelum melakukan uji beban putus pipa saringan, terlebih dahulu harus dilakukan preparasi contoh uji sebagai berikut:

- a. Siapkan pipa saringan yang akan diuji sepanjang 30 cm termasuk cincin penyambung.
- b. Cincin penyambung harus dilas pada kedua ujung pipa saringan sesuai dengan prosedur dan syarat mutu penyambungan di Pabrik.
- c. Pasang flensa pada kedua ujung cincin penyambung dengan cara dilas sebagai dudukan batang poros penarik.

Lakukan uji beban putus dengan mengacu SNI 0408, sampai salah satu tulangan penguat putus atau lepas dari sambungan lasnya dan ukur beban yang dicapai.



**Keterangan gambar:**

- 1 Batang poros penarik
- 2 Flensa
- 3 Contoh uji (pipa saringan)

**Gambar 11 – Preparasi contoh uji untuk uji beban putus pipa saringan****10 Syarat lulus uji**

**10.1** Kelompok pipa saringan dinyatakan lulus uji apabila contoh yang diambil dari kelompok tersebut memenuhi persyaratan pada Pasal 6 dan Pasal 7.

**10.2** Apabila sebagian syarat-syarat tidak dipenuhi, maka dapat dilakukan uji ulang dengan mengambil jumlah contoh uji sebanyak 2 (dua) kali jumlah dari contoh yang gagal untuk kelompok pipa saringan yang sama.

**10.2.1** Apabila pada hasil uji ulang semua syarat mutu dipenuhi, maka kelompok pipa saringan dinyatakan lulus uji.

**10.2.2** Apabila hasil uji ulang terdapat syarat mutu tidak dipenuhi, maka kelompok pipa saringan dinyatakan tidak lulus uji (tidak memenuhi syarat mutu dan syarat konstruksi).

**11 Penandaan**

Setiap pipa saringan untuk sumur air tanah yang telah memenuhi syarat mutu harus diberi penandaan dengan huruf yang tidak mudah hilang (pada cincin penyambung dan badan pipa saringan).

**11.1** Penandaan pada cincin penyambung dilakukan dengan cara *stamping*, meliputi:

- Nama perusahaan atau Merek
- Tahun pembuatan
- Kode produksi

**11.2** Penandaan pada badan pipa saringan dilakukan dengan cara *printing* atau sablon, meliputi:

- Nama produk dan ukuran nominal
- Diameter dalam (ID)
- Celah bukaan
- Panjang total pipa saringan
- Kode bahan baku



## Bibliografi

- ISO 17824:2009, *Petroleum and natural gas industries – downhole equipment – sand screens*
- SNI 07-0053-2006, *Batang kawat baja karbon rendah*
- SNI 07-0040-2006, *Kawat baja karbon rendah*
- ASTM A580:2006, *Standard specification for stainless steel wire*
- ASTM A312:2006, *Standard specification seamless, welded and heavily cold worked austenitic stainless steel pipes*
- JIS G 3505:2004, *Low carbon steel wire rods*
- JIS G 3547:1993, *Zinc-coated low carbon steel wires*
- API Specification:2008, *Specification for Line Pipe*

